



Produktion von Lochsteinen an einer Drehtischpresse, 1950. FOTO: BV KALKSANDSTEININDUSTRIE



Kalksandsteinwerk in Rheine, 1898. FOTO: CIRKEL



Sandgewinnung und -transport in einer Boggelbahn, 1911. FOTO: KALKSANDSTEINWERK WEMDING

PRAXISFORSCHUNG

Auf dem Weg zur Kalksandsteinindustrie 4.0

Hannover (rb). – Wie beim sprichwörtlichen Rad lässt sich ein grundlegend schlüssiges Produkt wie der Kalksandstein nicht neu erfinden. Seine Eigenschaften, Einsatzmöglichkeiten sowie seine Handhabung und die komplette Infrastruktur um ihn herum bergen jedoch immenses Innovationspotenzial. Um dieses zu heben, unterhält der Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V. die Forschungsvereinigung Kalk-Sand e.V. (FKS), die zusammen mit Bildungsträgern und Partnern aus der Industrie kontinuierliche

schung Weimar (IAB) verfolgt die FVK vor diesem Hintergrund das Forschungsprojekt zum Einsatz von Seilrobotern in der Kalksandsteinverarbeitung. Ein an Stahlrahmen und Seilen befestigter Roboter schwebt über dem Künftigen Gebäude, holt selbstständig Kalksandsteine vom Lagerplatz, legt sich präzise den benötigten Mörtel vor und versetzt die Steine vollautomatisch. Die Verführung erster Testversuche weiß durchaus zu überzeugen. Einerseits ist die Konstruktion eines solchen Seilroboters nahezu beliebig skalierbar,



Eines von vielen spannenden Forschungsprojekten der Kalksandsteinindustrie ist die Erprobung der Seilrobotertechnologie. FOTO: UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN/PATRICK LEMMEN

Verbesserungspotenziale in der Kalksandsteinindustrie auslotet. Ein Fokus liegt dabei auf der Optimierung von Prozessen in der Kalksandsteinproduktion. Hier wird praxisnahes Know-how für die Qualitätsverbesserung entwickelt, mit dem es bereits vielfach gelungen ist, die Produktionskosten, die Energieverbräuche und die umweltrelevanten Emissionen zu senken. Dafür verfolgt sie in Zusammenarbeit mit Universitäten verschiedene Forschungsprojekte, die z. T. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft über die Arbeitsgemeinschaft „industrieller“ Forschungsvereinigungen e.V. (IAF), über die Deutsche Bundesstiftung Umwelt e.V., vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung oder auch mit Mitteln der Europäischen Kommission finanziell gefördert werden. Ein Schwerpunkt ist die Implementierung von Automatisierung, Digitalisierung und Vernetzung in der Kalksandsteinproduktion. Wie sich Produktionsprozesse verbessern lassen, untersucht die FVK zusammen mit der Hochschule Ingolstadt bereits seit 2011. Im Rahmen des Forschungsprojekts KS-SIM wird mittels Simulationstechnik ein digitales Modell einer realen Kalksandsteinproduktion erstellt. Ziel ist es, den Herstellern ein unterstützendes Werkzeug an die Hand zu geben, um Produktionsentscheidungen bzgl. des Einsatzes von Ressourcen und Produktionsmitteln fundiert absichern zu können. Ein aktueller Ansatz befasst sich mit der Aufnahme und Analyse von sog. „Echtzeitdaten“ – direkt aus der laufenden Produktion – und einer angeschlossenen Online-Optimierung. Im Ausland bereits Realität ist der Einsatz von Robotik in der Bauanwendung. Der Einsatz von Robotern auf der Baustelle erscheint in mehrfacher Weise sinnvoll. Zum einen, weil sie die Produktivität deutlich steigern können, zum anderen, da sie die Arbeitslast auf der Baustelle umverteilen und so zur Attraktivität des Handwerksberufes beitragen können. Zusammen mit dem Lehrstuhl für Mechatronik der Universität Duisburg-Essen (MEC), dem Institut für Baubetrieb und Baumanagement der Universität Duisburg-Essen (IBB) sowie dem Institut für Angewandte Baufor-

kann unterschiedlichen Arbeitsräumen also flexibel angepasst werden. Zum anderen ist die Technik überraschend schnell und präzise. Ziele des auf zwei Jahre angelegten Forschungsvorhabens sind die Entwicklung und der Bau eines praxistauglichen Seilroboters für Kalksandstein-Mauerwerk sowie die automatische Errichtung eines beispielhaften Gebäudes. Auch der Stein selbst ist immer wieder Gegenstand der Weiterentwicklung. Von der bereits realisierten Implementierung von LED-Lichtfeldern und -bändern über den Einsatz von Sensoren im Kontext von Smart Home-Anwendungen bis hin zur Möglichkeit, den Kalksandstein mittels Plasmapbeschichtung in seiner Funktionalität zu erweitern, gibt es viele Gedankenspiele, die über kurz oder lang in weiteren Forschungsprojekte Eingang finden können. Eine zentrale Materialeigenschaft des Kalksandsteins ist bereits heute Gegenstand eines aktuellen Forschungsprojekts: seine hohe Rohdichte. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft geförderten und vom Fraunhofer IBP koordinierten Projekts „Windheizung 2.0“ werden tragfähige Konzepte dafür erarbeitet, wie Gebäude überschüssige Windenergie nutzbar machen können. Gebäude in Deutschland bieten mit ihren großen thermischen Speichermassen enorme Potentiale für die Wärmespeicherung. Insbesondere Gebäude mit Kalksandsteinwänden weisen aufgrund der hohen Rohdichte des Kalksandsteins eine sehr hohe Wärmespeicherkapazität auf. Erste Ergebnisse aus Voruntersuchungen des Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP in Holzkirchen zeigen, dass die sog. Windheizung 2.0-Gebäude eine Reduktion des nicht-erneuerbaren Primärenergiebedarfs im Bereich von 55 bis 85% erreichen können. Auch bei der Bekämpfung der „Kunststoff-Flut“ bleibt die Kalksandsteinindustrie nicht untätig: So wird derzeit mit renommierten Forschungsstellen nach umweltgerechten Möglichkeiten gesucht, die Kunststoffverpackungen der Steinpaketung durch Anwendung innovativer Technologien in ihrer Menge zu reduzieren und alternative Wege zu suchen.

125 JAHRE FORTSCHRITT

Innovationen in der Kalksandsteinindustrie

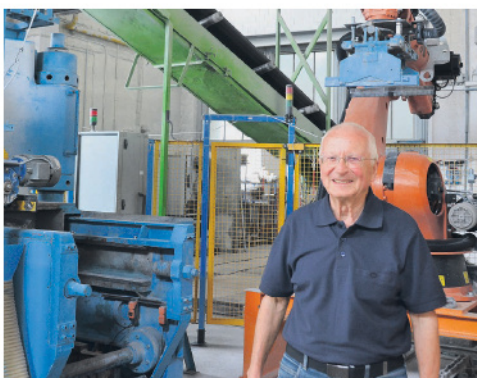
Die Geschichte der Kalksandsteinindustrie ist eine Geschichte kontinuierlicher Innovationen. Treibende Kraft hinter jeder Weiterentwicklung ist ein starker Verbund von Unternehmen.

Hannover (rb). – Ihren Ursprung nimmt die Entwicklung in Schleswig-Holstein: Im Jahr 1894 ließ die Firma Amandus Kali im Werk des Maurermeisters Mecklenburg in Neumünster eine aus England importierte Presse aufstellen, mit der die weißen Kalksandsteine maschinell gefertigt werden konnten. Die Presse erledigte drei Arbeitsgänge selbstständig: Füllen, Pressen und Ausstoßen. Damit nimmt die industrielle Fertigung des Kalksandsteins ihren Anfang. „Zu dieser Zeit stürzten sich alle auf den weißen Stein“, erklärt uns Wolfgang Burtcher. Er ist Inhaber und seit 56 Jahren auch Geschäftsführer der Kalksandsteinwerk Wemding GmbH, eines der ältesten noch existierenden Kalksandsteinwerke Deutschlands (Gründungsjahr 1907). „Der Kalksandstein war einfach herzustellen, bedurfte in der Produktion eines vergleichsweise geringen Energiebedarfs und wies hervorragende Produkteigenschaften auf.“ In der Folge stieg die Zahl der Kalksandsteinwerke in Deutschland explosionsartig an. Die ersten Kalksandsteinfabriken arbeiteten nach verschiedenen patentierten Verfahren und brachten Mauersteine mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften auf den Markt. Bereits im Jahr 1900 ergriff der Fabrikant Wilhelm Schökel zusammen mit weiteren Unternehmern aus der Kalksandsteinindustrie die Initiative zur Gründung des „Verbands der Kalksandsteinfabriken e.V.“ Ziel war der gegenseitige Austausch und die Festsetzung einheitlicher Qualitätsanforderungen. Die beiden Weltkriege in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts bedeuteten jeweils eine Zäsur für die Kalksandsteinindustrie. V.a. wegen fehlendem Personal stand die Produktion in den meisten Werken während der Kriege nahezu still. Mit dem Ziel, die wirtschaftliche Zukunft des Kalksand-

steins zu sichern, wurde 1950 in Hannover der „Hauptverband Kalksandsteinindustrie“ gegründet. Mit Erfolg: In der Bundesrepublik Deutschland wurde das Wirtschaftswunder zu einem bedeutenden Teil mit Kalksandsteinen ermöglicht. 1965 folgte die Gründung der Forschungsvereinigung Kalk-Sand e.V. (FKS). Sie dient seit jeher nicht nur der Materialprüfung, sondern forciert gemeinsam mit den ein-

Planelemente gefertigt, mit denen sich Gebäude schneller und damit wirtschaftlicher errichten lassen. Ebenfalls in dieser Zeit werden auch die ersten Wandtafeln für den Fertigtellbau aus Kalksandstein industriell vorgefertigt. Auch Wolfgang Burtcher engagierte sich zu dieser Zeit stark für die Entwicklung neuer Produkte. „Wir waren ständig auf der Suche nach neuen Rohstoffen, mit de-

In der Folge unternehmen Burtcher und sein Team gemeinsam mit der FVK Versuche mit unterschiedlichen Sanden und Sandgemischen. Unter Verwendung von Blähton sand entwickeln sie einen speziellen Wärmedämmstein, dessen Besonderheit in einer sehr hohen Druckfestigkeit bei gleichzeitig sehr geringer Wärmeleitfähigkeit liegt. Er gehört heute zum Kalksandstein-Standardprogramm und wird v.a. im Anschlussbereich zu erdberührten Bauteilen oder zum unbeheizten Keller eingesetzt. Eine weitere Innovation gelingt Burtcher, als er der Zugabe von Erzen experimentiert. So entsteht in den 90er Jahren ein magnetithaltiger Kalksandstein, ein echter Strahlenschutzstein. Er verfügt über eine besonders hohe Rohdichteklasse (3,6), die ihm nicht nur eine besondere Festigkeit, sondern auch hohe Strahlenschutzwerte verleiht. Burtcher: „Zu dieser Zeit gab es eine große Angst vor Handstrahlung, insbesondere in der Umgebung von Mobilfunkmasten. Heute wird der Stein häufig beim Bau von Krankenhäusern im Bereich von Röntgenanlagen eingesetzt.“ Neben der Weiterentwicklung der Produkte steht heute im Wesentlichen die Optimierung der Produktionsverfahren mittels Vernetzung und Automatisierung im Fokus der Industrie. Beschwerte Arbeiten werden in den meisten Werken heute von Industrierobotern erledigt, während bereits eifrig an der Nutzung von Echtzeitdaten zur intelligenten Steuerung effizienter Produktionsabläufe und im Bereich Mauerroboter geforscht wird. Was die Kalksandsteinindustrie besonders auszeichnet, ist, dass jede Weiterentwicklung im Umfeld der Verbandsmitglieder stets allen zugute kommt. „Einzelgänger kommen nicht weit“, weiß auch Burtcher zu berichten. Was darüber hinaus zum Erfolgsrezept der Kalksandsteinindustrie gehört, fragen wir Burtcher zum Abschluss. „Das wichtigste ist, immer am Ball zu bleiben und die Augen offen zu halten“, lautet seine Antwort. Ein wenig Glück gehöre auch dazu. Man könne schließlich viel forschen und am Ende doch nichts finden. „Vor allem“, so Burtcher, „muss man sich immer fragen: Was kann ich besser machen? Dabei darf man nicht immer nur an die großen Dinge denken. Es ist die Summe der kleinen Verbesserungen, die man nicht unterschätzen



Wolfgang Burtcher führt eines der ältesten noch existierenden Kalksandsteinwerke Deutschlands. Bereits seit Jahren setzt er auch in seiner Produktion auf Automatisierung mittels moderner Industrieroboter. FOTO: BACHMANN

zelnen Werken die Weiterentwicklung neuer Verfahren und Produkte. Ein wichtiger Schritt für die Industrie war die Umstellung von rein mechanischen auf vollautomatische Pressen in den 60er Jahren. In Verbindung mit moderneren Härtekesseln, die den Vorgang durch höhere Drücke beschleunigten, und weiteren Verbesserungen in der Produktion stiegen die Produktionsmengen kontinuierlich an. In enger Zusammenarbeit untereinander sowie mit der neu gegründeten Forschungsvereinigung beginnen die Werke, zunehmend an neuen Produkten zu forschen. Bereits in den 70er-Jahren werden die ersten großformatigen Plansteine und

nen wir andere und bessere Produkte herstellen können“, erklärt er. Bei einem Besuch in der Schweiz stößt Burtcher auf einen Wettbewerber, der Brechsand aus Flussskiesel verwendet. „Dieser Sand hat einen sehr geringen Anteil an Kieselsäure“, erklärt Burtcher. „In der Industrie galt er deshalb seinerzeit als ungeeignet für die Kalksandsteinproduktion. Durch Zugabe von etwas Kieselsäurehaltigem Sand ist es uns jedoch gelungen, einen neuen Stein zu entwickeln, der durch die Bank weg hervorragende Werte durch sein reines Weiß optisch sehr ansprechend war.“

NATÜRLICH GUT

Ökologisches Bauen mit Kalksandstein

Hannover (rb). – Kaum ein Thema wird derzeit so heiß diskutiert wie der Klimawandel. Angesichts der drängenden Fragen, wo und mit welchen Mitteln noch gegen die Erderwärmung gesteuert werden kann, steht zunehmend auch die CO₂-Bilanz von Bauverfahren, Baustoffen und den daraus gefertigten Gebäuden zur Diskussion. Grund genug, auch bei der Kalksandsteinindustrie einmal nachzuhaken, wie es um den ökologischen Fußabdruck des weißen Steins steht. Die Frage nach der Umweltverträglichkeit des Kalksandsteins beantwortet die Kalksandsteinindustrie gerne. Denn nicht zuletzt hat sich der weiße Stein gerade wegen seiner guten ökologischen Eigenschaften in den letzten 125 Jahren bewährt.

Aufgrund seiner natürlichen Rezeptur, seiner rohstoffschonenden Herstellungsweise sowie seiner guten Wiederverwertbarkeit gilt Kalksandsteinmauerwerk als ganzheitlich umweltschonendes Produkt. Seine ausgesprochen gute Ökobilanz ist in einer europäischen Umweltproduktdeklaration fixiert und wird in regelmäßigen Abständen von externen Gutachtern überprüft. Zur Herstellung von Kalksandstein werden ausschließlich natürliche und heimische Rohstoffe verwendet: Kalk, Quarzsand und Wasser. An dieser denkbar einfachen Rezeptur hat sich seit den Anfängen der Kalksandsteinherstellung im Grunde nichts geändert. Zudem gilt in der Kalksandsteinproduktion ein strenges Reinheitsgebot. Es dürfen also keine anderen Grundstoffe oder chemischen Zusätze verwendet werden. Alle drei Ressourcen sind in Deutschland ausreichend und langfristig verfügbar. Doch nicht nur die Rezeptur des Kalksandsteins ist einfach und umweltschonend gehalten, auch seine Produktion trägt zu einer guten Ökobilanz bei. So wird der Kalksandstein nach der Vermischung der Inhaltsstoffe mechanisch in Form gepresst und anschließend mittels 200° heißem



Zur Herstellung von Kalksandstein werden ausschließlich natürliche und heimische Rohstoffe verwendet: Kalk, Quarzsand und Wasser. FOTO: BV KALKSANDSTEININDUSTRIE

Wasserdampf schonend gehärtet. Um auch hier so sorgsam wie möglich mit den verwendeten Ressourcen umzugehen, wird der Wasserdampf nach dem Aushärten wieder in den Produktionskreislauf zurückgeführt. Die naturfreundliche Gewinnung der Rohstoffe findet in aller Regel in nächster Nähe zur Produktionsstätte statt. Damit werden unnötige Transportwege vermieden.

Ein dichtes regionales Netz an Fertigungswerken sorgt darüber hinaus dafür, dass auch beim Transport der fertigen Produkte keine langen Strecken zurückgelegt werden müssen. Auch im fertigen Gebäude kann der Baustoff Kalksandstein in ökologischer Hinsicht punkten. Aufgrund der hohen Rohdichte des Baustoffs zeichnet er sich durch eine sehr gute Wärmespeichereigenschaft aus. Das sorgt nicht nur für ein gutes Raumklima im Winter wie im Sommer, sondern trägt auch dazu bei, den Heizwärmebedarf zu senken. Nicht zuletzt zeichnet sich der Baustoff Kalksandstein auf Basis seiner natürlichen Bestandteile durch eine hohe Wiederverwertbarkeit aus. So wird u.a. bereits während der Produktion darauf geachtet, dass anfallendes Bruchmaterial direkt wieder in den Produktionsprozess eingebracht wird. Aber auch als Abbruchmaterial findet Kalksandstein in vielfältiger Weise Wiederverwendung. So wird es z.B. als Tragschicht im Straßenbau, als Vegetationssubstrat für Bäume, Sträucher und Dachbegrünungen oder als umweltfreundliche, Methan abbauende Deckschicht für Mülldeponien eingesetzt.

Mit freundlicher Unterstützung